

# Numerische Methoden in der Physik

HD DR. JENS TIMMER

## Aufgabenblatt Nr. 5

### Übung 6:

### Suboptimalität des LS-Schätzers bei nicht Gaußverteilten Daten

Heute lernen wir, eine Simulationsstudie zu machen.

- Simuliere  $M$  mal  $N$  Daten aus dem Modell:

$$y_i = a + bx_i + \epsilon_i, \quad p(\epsilon_i) = \frac{1}{2}e^{-|\epsilon_i|}$$

mit  $x_i \sim N(0, 1)$ ,  $a = 0$ ,  $b = 1$ ,  $N = 1000$ ,  $M = 200$ .

- Tip:  
Generiere  $\epsilon_i$  durch Exponentiell-verteilte Zufallszahlen (`expdev( . )`) mit zufälligem Vorzeichen. Das zufällige Vorzeichen läßt sich basierend auf Gaußschen Zufallszahlen gewinnen.
- Schätze jeweils  $a$  und  $b$  mit dem least-squares Schätzer `fit( . )` und dem (robusten) Maximum Likelihood Schätzer `medfit( . )`.
- Mache dies für die  $M$  Wiederholungen.
- Vergleiche die kumulativen Verteilungen der  $\hat{a}_{LS}$  und  $\hat{a}_{rob}$ , resp.  $\hat{b}_{LS}$  und  $\hat{b}_{rob}$ .
- Was lernen wir daraus ?
- Bestimme die Effizienz des least-squares Schätzer in der gegebenen Situation.
- Multipliziere  $N$  für den MLE Schätzer mit der Effizienz, wiederhole die Simulation und mache Dir die Bedeutung von *Effizienz* klar.